



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Andreas Goers et al.

For: Method of Shutting Down A Pluggable Electrical unit

Ser. No.: 10/000,317

Group Art Unit: 2836

Filed: 10/23/2001

Examiner: Deberadinis, Robert L.

Notice of Allowability Dated: 3/29/2004

Confirmation No.: 8927

Assignee: ABB Patent GmbH

Docket No.: PHB71696

**CLAIM OF PRIORITY**  
**SUBMITTAL OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN APPLICATION**

Commissioner for Patents:

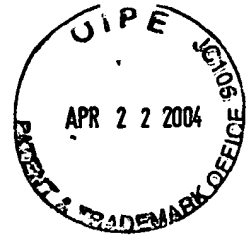
Applicant has in the Combined Declaration and Power of Attorney executed for the above-identified application claimed priority from **German** application SN: 100 52 621.7 filed on **October 24, 2000**. Applicant hereby files the certified copy of the **German** application.

Respectfully submitted,

Date: 4/19/04

Michael M. Rickin  
Michael M. Rickin  
Reg. No. 26,984  
Attorney for Applicant(s)  
ABB Inc.  
Legal Department – 4U6  
29801 Euclid Avenue  
Wickliffe, OH 44092-2530  
(440) 585-7840

\*\*\*Certificate of Mailing Appears On Following Page\*\*\*



**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to:

Mail Stop Issue Fee  
Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

on the 20<sup>th</sup> day of April.

Respectfully submitted,

Debra Rietze  
Debra Rietze



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

100 52 621.7

**Anmeldetag:**

24. Oktober 2000

**Anmelder/Inhaber:**

ABB Patent GmbH, Mannheim/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren  
elektrischen Einheit

**IPC:**

G 06 F 13/40

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

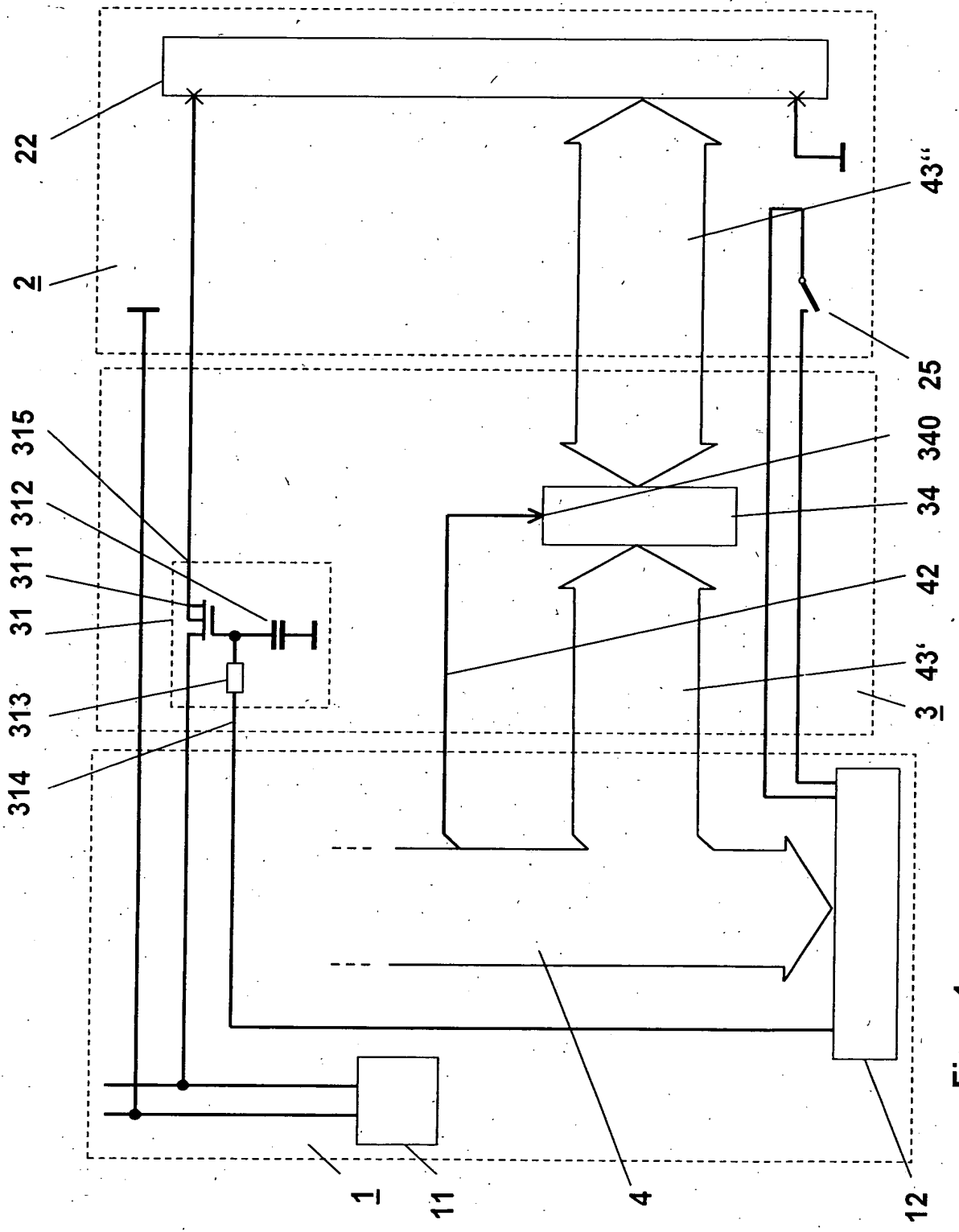
München, den 24. Juli 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Ebert

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren elektrischen Einheit (2) in einem modular aufgebauten System bestehend aus einer Basiseinheit (1) und mindestens einer über eine Schnittstelle (3) angeschlossene, steckbare elektrische Einheit (2). Jede steckbare elektrische Einheit (2) weist eine Modulelektronik (22) und einen Schalter (25), der mit einer mechanischen Verriegelung der steckbaren elektrischen Einheit (2) in der Basiseinheit (1) gekoppelt ist, auf. Die Schnittstelle (3) ist mit einem in einer Speiseleitung angeordneten veränderlichen Widerstand (31) ausgestattet. Die Modulelektronik (22) über Schaltmittel (34) mit der Basiseinheit (1) kommunikativ verbunden. Zur Entnahme wird die zu entfernende steckbare elektrische Einheit (2) entriegelt. Bei der Entriegelung der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) wird der Schalter (25) betätigt. Daraufhin werden laufende Kommunikationsvorgänge zwischen der Basiseinheit (1) und der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) abgeschlossen. Die über die Schaltmittel (34) geführte Kommunikationsverbindung wird getrennt und die Modulelektronik (22) der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) von der Basiseinheit (1) isoliert. Der veränderliche Widerstand (31) wird in seinen hochohmigen Zustand gesteuert.

Hierzu Figur 1



## Figur 1

ABB Patent GmbH  
Kallstadter Strasse 1  
68309 Mannheim

23. Oktober 2000  
71696 MS/Kie

5

## Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren elektrischen Einheit

10

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren elektrischen Einheit in einem modular aufgebauten System.

15

Komplexe Systeme der Elektrotechnik, insbesondere in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie in der Nachrichtentechnik, sind regelmäßig modular aufgebaut. Dabei ist eine Vielzahl elektrischer Einheiten in einem Gefäß einer elektrischen Basiseinheit steckbar untergebracht. Die steckbaren elektrischen Einheiten sind mechanisch gleichartig aufgebaut jedoch elektrisch entsprechend ihrer Bestimmung verschiedenartig.

20

Bei der unvorbereiteten Entnahme einer der steckbaren elektrischen Einheiten aus einem derartigen komplexen Systems während des laufenden Betriebs besteht die Gefahr der Störung der im Betrieb verbleibenden Einheiten in Folge der unkontrollierten Unterbrechung laufender Kommunikationsvorgänge, da plötzlich und unerwartet einer der Kommunikationsteilnehmer nicht mehr antwortet.

25

Aus der EP 373 773 ist ein Verfahren zum Entfernen einer Steckkarte bekannt, bei dem die Steckkarte vor ihrer physischen Entfernung aus dem System durch Anlegen eines vorbestimmten Taktsignals in einen Zustand verminderter Stromaufnahme versetzt wird.

30

Aus der EP 548 382 ist ein Verfahren zum Bewerkstelligen von Baugruppenaustauschaktionen im laufenden Betrieb eines Bussystems bekannt, bei

35

dem einer Steckplatzkontrolleinheit über eine Konsole und das Bussystem oder über eine serielle Schnittstelle die bevorstehende Baugruppenaustauschaktionen mitgeteilt wird. Über die Steckplatzkontrolleinheit wird das gesamte Bussystem in einen buszugriffsfreien Zustand geschaltet. Nachteiligerweise ist während der gesamten Zeit der Baugruppenaustauschaktionen der Busverkehr für alle Baugruppen unterbrochen.

Den bekannten Verfahren ist gemein, dass eine bevorstehende Entnahme einer Baugruppe manuell und gesondert durch eine Bedienperson beim System anzumelden ist und anschließend abzuwarten ist, bis das System die Bereitschaft zur Entnahme der Baugruppe signalisiert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren elektrischen Einheit in einem modular aufgebauten System anzugeben, das ohne gesonderte Anmeldung der bevorstehenden Entnahme auskommt und die Unterbrechung des Busverkehrs für im System verbleibende Einheiten vermeidet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Schritten des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung geht von einem modular aufgebauten System bestehend aus einer Basiseinheit und mindestens einer steckbaren elektrischen Einheit aus, wobei jede steckbare elektrische Einheit mindestens eine Modulelektronik und einen Schalter, der mit einer mechanischen Verriegelung der steckbaren elektrischen Einheit in der Basiseinheit gekoppelt ist, aufweist. Die Schnittstelle zwischen der Basiseinheit und der steckbaren elektrischen Einheit ist mit einem in einer Speiseleitung angeordneten veränderlichen Widerstand und Schaltmitteln, über die die Modulelektronik kommunikativ mit der Basiseinheit verbunden ist, ausgestattet.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass die zwangsweise Betätigung des Schalters in der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit einen Vorgang initiiert, in dem ausschließlich für die zu entfernende steckbare elektrische Einheit die Stromversorgung abgeschaltet und die kommunikative Verbindung zwischen der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit und der Basiseinheit unterbrochen wird.

Wegen der der physischen Entnahme der steckbaren elektrischen Einheit zwingend vorausgehenden mechanischen Entriegelung und der damit einhergehenden zwangsweisen Betätigung des Schalters wird eine gesonderte Anmeldung der bevorstehenden Entnahme der steckbaren elektrischen Einheit verzichtbar.

5

Bei der Entnahme einer steckbaren elektrischen Einheit vergeht eine Handhabungszeit im Bereich einiger Sekunden von der Betätigung des Schalters bis zur tatsächlichen Trennung der Kontakte der Steckkontaktvorrichtung. Bei einer Mindestzeit, die das modulare System zur Berücksichtigung der bevorstehenden Entnahme benötigt, in der Größenordnung weniger hundert Millisekunden ist das System sicher in der Lage, alle erforderlichen Vorkehrungen getroffen zu haben, bevor die entsprechende steckbare elektrische Einheit physisch aus dem System entfernt ist.

10

15

Dabei werden laufenden Kommunikationsvorgänge abgeschlossen und anschließend über die Schaltmittel die kommunikative Verbindung zwischen der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit und der Basiseinheit unterbrochen. Die Kommunikationsverbindungen zwischen allen im System verbleibenden Einheiten wird dabei kontinuierlich aufrechterhalten. Damit werden Störungen im Rumpfsystem vermieden.

20

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die dazu erforderlichen Zeichnungen zeigen

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines modularen Systems

Figur 2 eine Darstellung der verfahrensgemäßen Schritte in einem Programmablaufplan

25

30

Figur 1 zeigt eine Basiseinheit **1** mit einem Signalverarbeitungsmittel **12** und einer Stromversorgungseinrichtung **11** zur Speisung des Signalverarbeitungsmittels **12** und aller anschließbaren steckbaren elektrischen Einheiten **2**.

35

Das Signalverarbeitungsmittel **12** der Basiseinheit **1** umfaßt eine Mikrocontrollerschaltung mit einer Mehrzahl von Ein-/Ausgabeanschlüssen, die als Adreßanschlüsse, als Datenanschlüsse und als Steueranschlüsse konfigurierbar sind.



Derartige Mikrocontroller sind für sich bekannt. Beispielsweise ist der Typ 80C517 mit 56 digitalen Ein-/Ausgabe-Anschlüssen ausgestattet, die in sieben bidirektionalen 8-Bit-Ports zusammengefasst sind. Jeder dieser 56 Port-Anschlüsse ist für sich beliebig als Eingabe- oder Ausgabe-Anschluß konfigurierbar. Durch wechselweise  
5 aufeinanderfolgende Konfiguration als Eingabe- beziehungsweise Ausgabe-Anschluß ist jeder Port-Anschluß als bidirektionaler Anschluß zum aufeinanderfolgenden Lesen und Schreiben einstellbar. Darüber hinaus weist der Mikrocontroller Steuersignalanschlüsse vorgegebener und unveränderbarer logischer Signalzuordnung und Signalübertragungsrichtung auf.

10 An das Signalverarbeitungsmittel **12** der Basiseinheit **1** ist der Rückverdrahtungsbus **4** angeschlossen, der, eine Steuerleitung **42** und Signalleitungen eines Modulbusses **43** umfaßt. Der Rückverdrahtungsbus **4** ist an jeden Steckplatz zur Aufnahme einer steckbaren elektrischen Einheit **2** geführt.

15 Darüber hinaus ist in der Figur 1 exemplarisch eine steckbare elektrische Einheit **2** dargestellt, wobei nur die zur Erläuterung der Erfindung notwendigen Mittel gezeigt sind. Die Funktionalität der steckbaren elektrischen Einheit **2** ist in der Modulelektronik **22** untergebracht.

20 Zwischen der Basiseinheit **1** und der steckbaren elektrischen Einheit **2** ist eine Schnittstelleneinrichtung **3** angeordnet. Die Schnittstelleneinrichtung **3** kann Gegenstand der Basiseinheit **1**, Gegenstand der steckbaren elektrischen Einheit **2** oder als separate Steckeinheit ausgeführt sein. Die Schnittstelleneinrichtung **3** ist mit einem veränderlichen Widerstand **31** ausgestattet, der in der Speiseleitung zur  
25 Stromversorgung der steckbaren elektrischen Einheit **2** aus der Basiseinheit **1** angeordnet ist. Der veränderlichen Widerstand **31** besteht aus einem MOSFET **311** (MetallOxidSiliziumFeldEffektTransistor) mit N-Kanal vom Anreicherungstyp, dessen Quelle-Senke-Strecke in den Strompfad der Speiseleitung geschaltet ist und dessen  
30 Toranschluß über ein Zeitglied mit einem Steuereingang **314** verbunden ist. Das Zeitglied besteht aus einem Widerstand **313**, der zwischen den Steuereingang **314** und den Toranschluß des MOSFET **311** geschaltet ist, und einem Kondensator **312**, der zwischen den Toranschluß des MOSFET **311** und Massepotential geschaltet ist.

Der Senkenanschluß des MOSFET **311** ist mit der Stromversorgungseinrichtung **11** verbunden. Der Quellenanschluß des MOSFET **311** ist der gesteuerte Anschluß **315** des veränderlichen Widerstands **31**.

5 Solange der Steuereingang **314** gegenüber Massepotential spannungsfrei ist, ist die Quelle-Senke-Strecke des MOSFET **311** hochohmig. Sobald an den Steuereingang **314** eine gegenüber Massepotential **24** positive Spannung angelegt wird, steigt die Spannung über dem Kondensator **312** und damit die Tor-Quelle-Spannung des MOSFET **311** langsam an. Die Quelle-Senke-Strecke des MOSFET **311** wird dadurch  
10 niederohmiger und die Spannung am gesteuerte Anschluß **315** steigt rampenförmig an.

Weiterhin ist die Schnittstelleneinrichtung **3** mit einem als Busschalter-Anordnung ausgeführtem Schaltmittel **34** ausgestattet, das einen Steuereingang **340** und eine Mehrzahl von nicht näher bezeichneten Anschlußpaaren aufweisen, wobei die  
15 Anschlüsse jedes Anschlußpaares in Abhängigkeit von dem logischen Signalpegel an dem Steuereingang **340** hochohmig voneinander getrennt oder niederohmig miteinander verbunden sind. An den Steuereingang **340** ist eine Steuerleitung **42** zur Betätigung der Busschalter-Anordnung **34** angeschlossen.

20 Derartige Busschalter sind für sich bekannt und in verschiedenen Ausführungen handelsüblich. Beispielsweise verfügt der Typ QS3384 der Firma Integrated Device Technology (IDT) über zehn Anschlußpaare zum Verbinden und Trennen von Signalleitungen, wobei jeweils fünf Anschlußpaaren ein gemeinsamer Steuereingang zugeordnet ist. Jedes Anschlußpaar ist durch einen elektronischen Schalter  
25 miteinander verbunden, dessen Widerstand im geschlossenen Zustand typischerweise 5 Ohm beträgt. Die elektronischen Schalter sind für bidirektionalen Signalfuß ausgelegt.

Die Busschalter-Anordnung **34** ist zur Isolation des Modulbusses **43'** und **43''**  
30 vorgesehen. Dabei und im folgenden stehen einfach gestrichene Bezugszeichen **43'** für nicht-isolierte Leitungen, die aus dem Rückverdrahtungsbus **4** abgezweigt sind und zweifach gestrichene Bezugszeichen **43''** für isolierte Leitungen, die zwischen der Busschalter-Anordnung **34** und der Modulelektronik **22** der steckbaren elektrischen Einheiten **2** angeordnet sind.

35

Schließlich weist die steckbare elektrische Einheit **2** einen Schalter **25** auf, dessen Anschlüsse mit dem Signalverarbeitungsmittel **12** der Basiseinheit **1** verbunden sind. Der Schaltkontakt des Schalters **25** ist in Ruhestellung geöffnet und im vollständig eingesteckten Zustand der steckbaren elektrischen Einheit **2** geschlossen. Der Schalter **25** ist mit Mitteln zur Verriegelung der steckbaren elektrischen Einheit **2** in der Basiseinheit **1** gekoppelt.

Im folgenden wird unter Rückgriff auf die in Figur 1 gezeigten Mittel unter Bezugnahme auf die Figur 2 die Abfolge der Schritte zur Außerbetriebsetzung der steckbaren elektrischen Einheit **2** in dem modular aufgebauten System anhand eines Ablaufplans erläutert. Dabei wird von einer in Betrieb befindlichen steckbaren elektrischen Einheit **2** ausgegangen.

Der veränderliche Widerstand **31** ist in seinem niederohmigen Zustand. Die steckbare elektrische Einheit **2** ist in der Basiseinheit **1** verriegelt. Der Schaltkontakt des Schalters **25** ist geschlossen. Die Busschalter-Anordnung **34** ist aktiv. Die isolierten Leitungen des Modulbusses **43''** sind mit den nicht-isolierten Leitungen des Modulbusses **43'** verbunden. Über den Modulbus **43'** und **43''** und den Rückverdrahtungsbus **4** werden Daten zwischen der steckbaren elektrischen Einheit **2** und der Basiseinheit **1** ausgetauscht.

Zur Außerbetriebsetzung wird die Verriegelung der steckbaren elektrischen Einheit **2** bei Schritt **500** entriegelt. Im Zuge der Entriegelung wird bei Schritt **502** der Schaltkontakt des Schalters **25** ist geöffnet. Die Öffnung des Schaltkontakts wird durch die Signalverarbeitungsmittel **12** der Basiseinheit **1** erkannt.

Daraufhin werden bei Schritt **503** die laufenden Kommunikationsvorgänge zwischen der Basiseinheit **1** und der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit **2** abgeschlossen.

Nach Abschluß der Kommunikationsvorgänge wird bei Schritt **504** die über die Busschalter-Anordnung **34** geführte Kommunikationsverbindung getrennt. Dabei wird die Busschalter-Anordnung **34** deaktiviert und die Verbindung zwischen den isolierten Leitungen des Modulbusses **43''** und den zugehörigen nicht-isolierten Leitungen des

Modulbusses **43'** getrennt. Dadurch wird die Modulelektronik **22** der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit **2** von der Basiseinheit **1** isoliert.

5 Schließlich wird bei Schritt **505** der veränderliche Widerstand **31** wird in seinen hochohmigen Zustand gesteuert. Dazu wird das positives Potential an den Steueranschluß **314** des veränderlichen Widerstands **31** abgeschaltet. Daraufhin geht der veränderliche Widerstand **31** rampenförmig in seinen hochohmigen Zustand über und die Schaltmittel der steckbaren elektrischen Einheit **2** werden von der Stromversorgung getrennt.

10 Bei Schritt **599** sind alle Signalleitungen der steckbaren elektrischen Einheit **2** von den Signalleitungen der Basiseinheit **1** isoliert und der Ablauf beendet. Die steckbare elektrische Einheit **2** ist in dem modularen System passiv und rückwirkungsfrei physisch aus dem System entfernbar.

15 \* \* \* \* \*

12

## Bezugszeichenliste

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| 1           | Basiseinheit              |
| 11          | Stromversorgung           |
| 12          | Signalverarbeitungsmittel |
| 2           | steckbare Einheit         |
| 22          | Modulelektronik           |
| 25          | Schalter                  |
| 3           | Schnittstelleneinrichtung |
| 31          | veränderlicher Widerstand |
| 311         | MOSFET                    |
| 312         | Kondensator               |
| 313         | Widerstand                |
| 314         | Steuereingang             |
| 315         | gesteuerter Anschluss     |
| 34          | Busschalter-Anordnung     |
| 340         | Steuereingang             |
| 4           | Rückverdrahtungsbus       |
| 42          | Steuerleitung             |
| 43', 43''   | Modulbus                  |
| 500 bis 599 | Schritte                  |

**Patentanspruch**

1. Verfahren zur Außerbetriebsetzung einer steckbaren elektrischen Einheit in einem modular aufgebauten System bestehend aus einer Basiseinheit und mindestens einer steckbaren elektrischen Einheit, wobei jede steckbare elektrische Einheit eine Modulelektronik und einen Schalter, der mit einer mechanischen Verriegelung der steckbaren elektrischen Einheit in der Basiseinheit gekoppelt ist, aufweist und die Schnittstelle zwischen der Basiseinheit und der steckbaren elektrischen Einheit mit einem in einer Speiseleitung angeordneten veränderlichen Widerstand und Schaltmitteln, über die die Modulelektronik kommunikativ mit der Basiseinheit verbunden ist, ausgestattet ist,

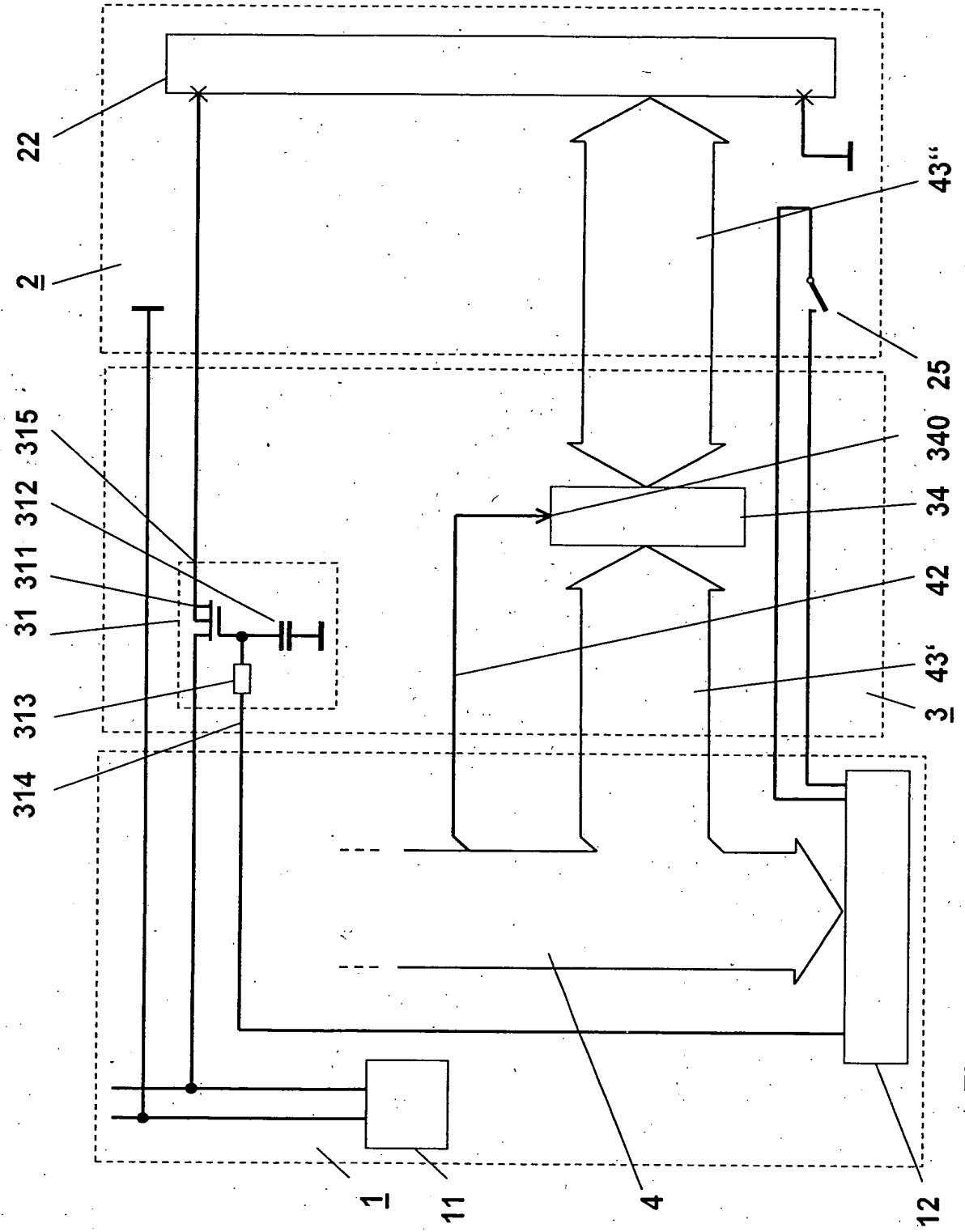
mit folgenden Schritten:

- die zu entfernende steckbare elektrische Einheit (2) wird entriegelt,
- bei der Entriegelung der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) wird der Schalter (25) betätigt,
- laufende Kommunikationsvorgänge zwischen der Basiseinheit (1) und der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) werden abgeschlossen,
- die über die Schaltmittel (34) geführte Kommunikationsverbindung wird getrennt und die Modulelektronik (22) der zu entfernenden steckbaren elektrischen Einheit (2) von der Basiseinheit (1) isoliert,
- der veränderliche Widerstand (31) wird in seinen hochohmigen Zustand gesteuert.

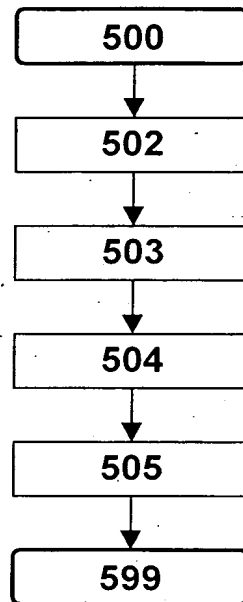
10:00

14

71696 MS/Kie



Figur 1



**Figur 2**